

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61021433  
PUBLICATION DATE : 30-01-86

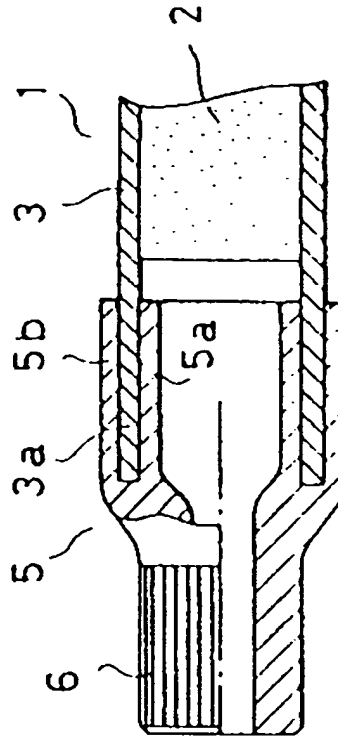
APPLICATION DATE : 06-07-84  
APPLICATION NUMBER : 59140015

APPLICANT : NHK SPRING CO LTD;

INVENTOR : MISUMI ATSUSHI;

INT.CL. : F16F 1/14 F16F 1/36

TITLE : TORSION BAR



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent separation of a core material from a FRP layer to use a torsion bar repeatedly by disposing a FRP layer on the outer periphery of the core material to form a torsional portion body, providing metal fixing members on the end portions of the body, and specifying shearing stress of the core material.

CONSTITUTION: A torsional portion body 1 is formed by winding a FRP layer 3 on the outside of a solid core material 2. Metal fixing members 5 fixed to both end portions of the above body 1 comprise an inner cylinder portion 5a and an outer cylinder portion 5b, where the end portion 3a of the FRP layer 3 is clamped between both portions 5a, 5b. In this case, the quality and shape of the core material 2 are set in such a manner that the shearing stress of the adhesive surface of the core material 2 that contacts the FRP layer 3 does not exceed  $10\text{kgf/mm}^2$  under use conditions of a torsion bar. In this arrangement, even if the core material 2 and the fixing member 5 are not directly coupled to each other, separation at the interface between the core material 2 and the FRP layer 5 caused by repeated use can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-21433

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

F 16 F 1/14  
1/36

識別記号

庁内整理番号

6581-3J  
6581-3J

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 トーションバー

⑯ 特 願 昭59-140015

⑰ 出 願 昭59(1984)7月6日

⑱ 発 明 者 渡 辺 忠 雄 横浜市磯子区磯子1丁目4番17号 日本発条株式会社横浜工場内  
⑱ 発 明 者 竹 鼻 俊 博 横浜市磯子区新磯子町1番地 日本発条株式会社内  
⑱ 発 明 者 三 角 淳 横浜市磯子区新磯子町1番地 日本発条株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本発条株式会社 横浜市磯子区新磯子町1番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

トーションバー

2. 特許請求の範囲

芯材の外周にFRP層を設けかつこのFRPの樹脂分により上記芯材とFRP層を接着させてなるねじり部本体と、このねじり部本体とは別体に構成されかつねじり部本体の端部に固定される金属製の取付け部材とを備え、かつ上記芯材の材質、形状は上記FRP層に接する芯材とFRP層の接着面の剪断応力が当該トーションバーの使用条件で10kgf/cm<sup>2</sup>を超えないようなものにしたことを特徴とするトーションバー。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明はねじり部本体にFRPを用いたトーションバーに関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

車両用懸架装置やキャブサスペンション、トラックルームのトランクリッド付剪用ばねなどに用

いられるトーションバーは、車体重量軽減の観点から極力軽量であることが望まれる。そこでトーションバーにFRP(繊維強化合成樹脂)を用いる試みが一部なされている。本発明者らによる先行技術では、金属の芯材の外周にマトリックス樹脂を含浸させた強化繊維を巻付け、成形後に芯材を抜き取って製品にする方法と、芯材をそのまま残して製品にする方法が考えられている。

しかしながら成形後に芯材を抜き取ることはトーションバーが長くなったり軸が一直線でない場合に困難である。また芯材を残すようにした場合には重量増加になる他に、一般に金属製芯材のねじり剛性(横剛性と形状により決まる)は大きいので、トーションバー端部に設けた取付け部材と芯材とが一体でない場合に、繰返し使用中に芯材とFRP層の界面で剥離を生じ、ばね定数が低下したり芯材との摩擦でFRPが摩耗するなどの不具合を生じることのあることが判った。

(発明の目的)

本発明は上記事情に基づきなされたものでその

目的とするところは、芯材とFRP層との界面で剥離を生じることがなく繰り返し使用に耐えられるような軽量のトーションバーを提供することにある。

(発明の概要)

本発明の要旨とするところは、芯材の外周にFRP層を設けかつこのFRPの樹脂分により芯材とFRP層を接着してなるねじり部本体と、このねじり部本体とは別体に構成されかつねじり部本体の端部に固定される金属製の取付け部材とを備え、かつ上記芯材の材質、形状は上記FRP層に接する芯材の接着面の剪断応力が当該トーションバーの使用条件で $10\text{ kgf/cm}^2$ を超えないようなものにしたことを特徴とするトーションバーにある。

(発明の実施例)

以下に本発明の一実施例につき第1図および第2図を参照して説明する。第1図において図中1はねじり部本体を示している。このねじり部本体1は、中実の芯材2の外側にFRP層3を巻付け、

これらを一体に接着させたものである。またねじり部本体1の両端部に金属製の取付け部材5、5が取着される。各取付け部材5、5は内筒部5aと外筒部5bを有しており、これら内筒部5aと外筒部5bとの間に上記FRP層の端部3aを挟み付け、例えば接着などにより固定するようになっている。なお固定強度を高める上でボルト、リベットなどの固定具を併用してもよい。また取付け部材5、5はその一部を中実化してあってもよい。

上記取付け部材5、5にはセレーションあるいは六角孔などのような回り止め部6、6が一体に形成されている。そして回り止め部6、6の一方をトルクの伝達側に、また他方を非伝達側に取付けて使用に供される。

上記FRP層3は強化繊維を周知のマトリックス樹脂で固めたものであり、接着性のある未硬化の状態で芯材2に巻付けたのち硬化させる。従って芯材2とFRP層3とはマトリックス樹脂が接着剤の働きをして互いに固定される。上記芯材2

としては例えば硬質ウレタンなどの高分子材料、あるいは成形上の必要から適度に充填材、繊維などで強化した高分子材料をマトリックスとする複合材などが適する。そして製品の使用条件で、芯材2の外表面の剪断応力 $\tau$ が $10\text{ kgf/cm}^2$ を超えないように芯材2の材料および形状等が選定されている。本発明者らの行なった実験によると、本実施例のようにFRPの樹脂分が接着剤として働いて芯材2が接着されている場合、芯材2の材質にかかわらず、芯材2の外表面の剪断応力 $\tau$ が $10\text{ kgf/cm}^2$ を超えると芯材2とFRP層3との界面で剥離が見られるようになることが判っている。

一般に、中実の芯材に関して

$k$  : ねじりに対する剛性 (ばね定数)

$T$  : トルク

$\phi$  : ねじれ角

$d$  : 芯材の外径

$l$  : 芯材の長さ

$G$  : 横弾性率

$\tau$  : 表面の剪断応力

とすると、 $k = T / \phi = \pi d^4 T G / 32 l$

また、 $\tau = d G \phi / 2 l$  が成り立つ。

上式において、 $\tau$ を小さくするには $d$ と $G$ を小さくし $l$ を大きくすればよいが、 $d$ と $l$ はむしろFRP層3により左右される値であるから芯材2のみで単独に決定することはできない。また、ねじれ角 $\phi$ は製品の使用条件で決まる。従って芯材単独で決定できるのは $G$  (横弾性率) である。以上のことを考慮して、当該トーションバーの使用条件での剪断応力 $\tau$ が $10\text{ kgf/cm}^2$ を超えないように芯材2の横弾性率と形状などを決めるものとする。

かくして本実施例によれば、第2図に示されるように芯材2と取付け部材5、5とが直接連結されていない構造であっても、繰り返し使用による芯材2とFRP層3との界面での剥離を生じることがなく、従ってばね定数が低下したり芯材2との摩擦でFRP層3が摩耗するなどの不具合を防止できる。また芯材を抜き取らずに使用できるか

ら、長いトーションバーや軸が一直線でないようなトーションバーであっても特に問題は生じない。また、取付け部材5、5は金属であるから、トーションバーを取付ける相手側の部材（通常は金属である）に対し十分な強度があり、繰返しによる摩耗等にも充分対処できる。そしてねじり部本体1はFRP層3と高分子材料からなる芯材2とにより構成され、いずれも比重の小さな材質であるので、一般の金属製トーションバーに比較して充分軽量にできる。なお、芯材2の材質としてアルミニウムその他の軽金属を用いるようにしてもよい。

なお第3図は芯材2を中空にした例、第4図は芯材2の中心部に中空の金属製芯棒10を埋設した例である。

（発明の効果）

上述したように本発明によれば、芯材とFRP層との界面での剥離が防止され、芯材を残したままでの繰返し使用が可能となる。

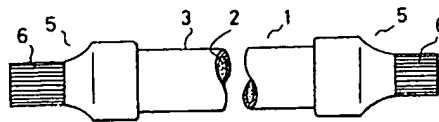
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すトーションバーの正面図、第2図は同実施例におけるトーションバー端部の断面図、第3図および第4図はそれぞれ本発明の別の実施例を示す断面図である。

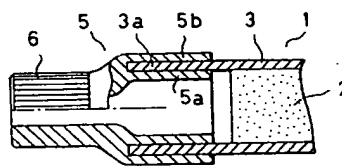
1…ねじり部本体、2…芯材、3…FRP層、5…取付け部材。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

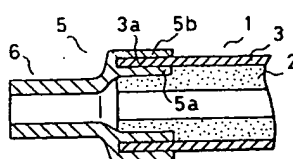
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

